www.thueringen.de

Freistaat Thüringen

Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz

Klimawandel in Thüringen – Gemeinsam handeln

Integriertes Maßnahmenprogramm zur Anpassung an den Klimawandel



VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM



Klimawandel in Thüringen – Gemeinsam handeln

Integriertes Maßnahmenprogramm zur Anpassung an den Klimawandel



Inhaltsverzeichnis

5	**Grußwort**
7	**Einleitung**
9	**Der Klimawandel und seine Ursachen**
10	**Der Klimawandel in Thüringen**
13	**Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Auswirkungen und Handlungsfelder**
14	Gesundheit
18	Naturschutz
20	Tourismus
22	Wasserwirtschaft
24	Landwirtschaft
27	Boden
30	Wald- und Forstwirtschaft
33	Verkehrswesen
35	Bauwesen
37	Energiewirtschaft
40	Katastrophenschutz
41	Raumordnung und Landesplanung
42	**Aufbau eines Monitoringsystems**
43	**Fazit und Ausblick**
44	**Glossar**

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,



das Klima hat seit jeher die Entwicklung des Lebens auf der Erde beeinflusst. Der derzeit rasante Klimawandel ist eine der großen Herausforderungen unserer Zeit. Die Gesellschaft muss nicht nur alles tun, um die globale Erwärmung aufzuhalten, sondern sie muss sich auch zunehmend auf den Klimawandel einstellen. Wenn wir als Gesellschaft zukunftsfähig sein wollen, müssen wir die Auswirkungen der Klimaveränderungen beobachten, die Entwicklungen richtig abschätzen und frühzeitig Schritte der Anpassung gehen.

Auch Thüringen wird von den Änderungen des globalen Klimas betroffen sein. Deshalb hat die Thüringer Landesregierung, aufbauend auf dem seit 2009 bestehenden Thüringer Klima- und Anpassungsprogramm, im Jahr 2013 das Integrierte Maßnahmenprogramm zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Freistaat Thüringen (IMPAKT) erstellt. Darin werden die für Thüringen vorliegenden Klimadaten wissenschaftlich ausgewertet und anhand ausgewählter Klimamodelle die regionale Klimaentwicklung in Thüringen aufgezeigt.

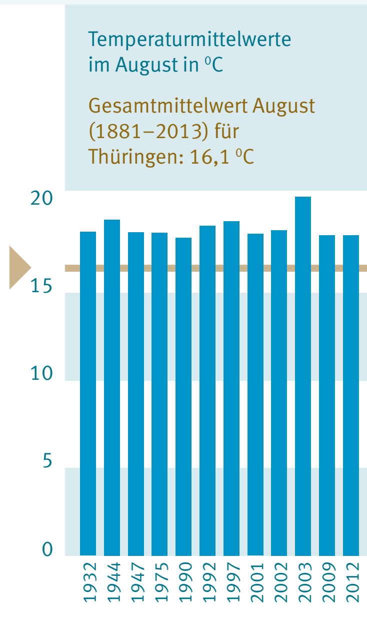
Aus den erkennbaren Trends haben Experten mögliche Folgen und Chancen sowie den sich daraus ergebenden Anpassungsbedarf abgeleitet. Natürlich bleiben die Vermeidung und die Reduktion von Treibhausgasen unsere Hauptaufgaben in Bezug auf die globale Klimaerwärmung. Andererseits können und müssen wir den – regional ganz unterschiedlichen – Folgen des Klimawandels durch entsprechendes Handeln rechtzeitig begegnen.

In der vorliegenden Broschüre werden die in IMPAKT erarbeiteten Hintergründe und Trends des Klimawandels in Thüringen sowie mögliche Folgen für verschiedene Lebensbereiche erläutert. Gleichzeitig gibt die Broschüre zahlreiche Hinweise, wie sich Politik, Gesellschaft und jeder Bürger auf die Veränderungen einstellen können. Unsere Aufgabe besteht darin, die Anpassung an den Klimawandel in gemeinschaftlicher Anstrengung zu meistern. Im Interesse unserer und der nachfolgenden Generationen wünsche ich uns dabei ein gutes Gelingen.

Jürgen Reinholz
Minister für Landwirtschaft, Forsten,
Umwelt und Naturschutz



Einleitung



Die wärmsten Sommer der letzten 100 Jahre im Freistaat Thüringen (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Der globale, größtenteils vom Menschen verursachte Klimawandel ist die umweltpolitische Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Messwerte und Studien bestätigen den Trend zur Erderwärmung. Das Jahr 2012 war weltweit das wärmste Jahr der zurückliegenden Dekade. Die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Kontinente und Meere lag um 0,45 Grad über dem langjährigen Mittel der Jahre 1961 bis 1990 von 14,0 Grad Celsius. Und es war das neuntwärmste Jahr seit 1850, dem Beginn der Aufzeichnungen, berichtet die Meteorologische Weltorganisation (WMO) in Genf. Das Abschmelzen des arktischen Eises um 18 Prozent allein im August und September 2012 wertete die WMO als ein beunruhigendes Zeichen für den Klimawandel, ebenso wie die Tatsache, dass der Meeresspiegel derzeit um 20 Zentimeter über dem Niveau von 1880 liegt. Die Klimaerwärmung als ein auslösender Faktor ist global messbar.

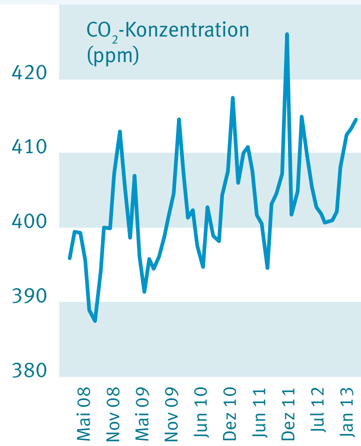
Das Hochwasser, das Thüringen im Mai und Juni 2013 heimgesucht hat, könnte eine Laune der Natur sein. Doch die Überschwemmungen, mit denen wir es in immer kürzeren Abständen zu tun haben, sollten uns nachdenklich stimmen. Warum? Höhere Temperaturen führen zu mehr Verdunstung von Wasser und in der Folge zu mehr Niederschlägen und folglich zu häufigerem Hochwasser. Möglicherweise begünstigt eine Erwärmung der Atmosphäre auch stabilere Wetterlagen und damit lang anhaltenden Regen.

Das Klima ist als das „durchschnittliche Wetter“ definiert, also eine statistische Beschreibung relevanter Wettergrößen über einen längeren Zeitraum. Als klassische Klimaperiode hat die WMO 30 Jahre definiert. Die drei wichtigsten Parameter sind Temperatur, Niederschlag und Wind. Beeinflusst wird das Klima durch verschiedenste Prozesse und ihre Wechselwirkungen, die Klimafaktoren wie die Sonneneinstrahlung, die Verteilung von Land- und Wassermassen, das Relief der Erdoberfläche und die Zusammensetzung der Atmosphäre.

Für einen wirksamen Klimaschutz es wichtig zu unterscheiden, welcher Einfluss auf das Klima vom Menschen ausgeht und welche Einflüsse anderen Ursprungs sind. Das Klima unterlag in der erdgeschichtlichen Entwicklung einer ständigen Veränderung. Das Leben auf der Erde konnte sich daran anpassen und entwickeln. Diese Veränderungen gingen in relativ langen erdgeschichtlichen Zeiträumen von statten. Die erheblichen Klimaveränderungen in den zurückliegenden zwei Jahrhunderten werden auf den Einfluss des Menschen zurückgeführt. Ein Fortschreiten des Klimawandels ist heute nicht mehr zu vermeiden, da die Ursachen hierfür in der Vergangenheit liegen. Heute geht es darum, einerseits durch Klimaschutz die Emissionen an Treibhausgasen zu reduzieren und sich gleichzeitig an die neuen Bedingungen anzupassen.



Der Klimawandel und seine Ursachen



Monatsmittel der CO_2-Konzentration am Standort Jena-Beutenberg (Quelle: Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena)

TIPP

*Die Studie IMPAKT ist auf der Website der **Thüringer Klimaagentur** veröffentlicht: www.thueringer-klimaagentur.de. Dort finden Sie auch weitergehende Informationen über das Klima in Thüringen und seine Veränderungen.*

Die Treibhausgase – in der Hauptsache Wasserdampf (H_2O), Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Distickstoffoxid (N_2O) und bodennahes Ozon (O_3) – schützen mit ihrer Anwesenheit in der Atmosphäre die Erde grundsätzlich vor zu starker Auskühlung und sind so Garanten unserer Existenz. Die Konzentration der Treibhausgase weist schon immer natürliche Schwankungen auf. Für das bedeutendste Treibhausgas CO_2 ergaben paläoklimatologische Messungen, dass dessen Konzentration in der Atmosphäre über die jüngsten vier eiszeitlichen Zyklen (ca. 400.000 Jahre) hinweg zwischen 180 und 280 parts per million (ppm) schwankte.

Seit Beginn des Industriezeitalters ist der vom Menschen verursachte Ausstoß von Treibhausgasen stark gestiegen. Der Anteil von Kohlendioxid nahm in nur 200 Jahren auf inzwischen 400 ppm in der Atmosphäre zu. Dieses Kohlendioxid entsteht vor allem beim Verbrauch fossiler Energieträger und der weltweiten Waldrodung. Besorgniserregend ist, dass sich der Anstieg der CO_2-Konzentration beschleunigt. Auch die Konzentration anderer Treibhausgase nimmt durch die menschlichen Aktivitäten zu.

Die Folgen: Zwischen 1906 und 2005 stieg die bodennahe mittlere Temperatur global um 0,74 Grad Celsius an. Gebirgsgletscher sowie Schnee- und Eisbedeckung nahmen auf der Nord- und Südhalbkugel deutlich ab. Aufgrund der Ausdehnung der Meere sowie schmelzender Gletscher, Eiskappen und Eisschilde kam es zum Anstieg des Meeresspiegels. Auch die Fläche des arktischen Meereises zum Ende der jährlichen Tauperiode im September hat seit 1979 pro Jahrzehnt um ungefähr zehn Prozent abgenommen.

Um die Klimaänderungen zu verlangsamen, muss der Temperaturanstieg der Atmosphäre auf 2 Grad Celsius über dem Niveau der vorindustriellen Ära begrenzt und der Ausstoß des Treibhausgases CO_2 gesenkt werden. Die Verhandlungen über weltweit verbindliche Ziele gestalten sich jedoch schwierig. Nur mit Mühe konnte sich die Staatengemeinschaft auf der letzten Weltklimakonferenz im November 2012 in Doha auf die Fortschreibung des so genannten Kyoto-Protokolls bis 2020 einigen.

Es ist das langfristige Ziel der EU, Deutschlands und auch Thüringens, dem Klimawandel zu begegnen. Der Freistaat versucht einerseits, die Treibhausgas-Emissionen zu vermindern. Gleichzeitig passt er sich an den bereits stattgefundenen Klimawandel an. Thüringen hat schon 2009 das „Thüringer Klima- und Anpassungsprogramm“ vorgelegt. Es zeigte Möglichkeiten auf, wie auf die unvermeidlichen Folgen des Klimawandels im alltäglichen Leben reagiert werden kann. In Fortschreibung dieses Programms entstand im Sommer 2013 das „Integrierte Maßnahmenprogramm zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Freistaat Thüringen (IMPAKT)“. Darin werden erstmals detaillierte Klimadaten für Thüringen und einzelne Regionen dargestellt. Dazu wird abgeschätzt, wie sich das Klima in Thüringen in den kommenden Jahrzehnten verändern könnte, welche Folgen das haben könnte und was getan werden kann und muss, um sich auf diese Veränderungen einzustellen.

Der Klimawandel in Thüringen

Illustriert werden kann der Klimawandel anhand der drei wichtigsten Klima-Parameter: Temperatur, Niederschlag und Wind. Bei allen drei Kenngrößen zeigen sich bereits Veränderungen, und dieser Wandel hält an. Aber wie könnte sich das Klima in Thüringen in den kommenden Jahren und Jahrzehnten verändern? IMPAKT liefert dafür detaillierte Daten und Prognosen mit einer räumlichen Auflösung von einem Kilometer.

Die Studie analysiert die vorhandenen Klimadaten und ihre Entwicklung in den Jahren 1961 bis 1990. Daraus werden drei mögliche Szenarien der Veränderungen der Klimaparameter abgeleitet. Das erste Szenario versucht die kurzfristigen Veränderungen in einem Zeitraum von 2011 bis 2040 zu erfassen. Die beiden anderen Szenarien beschreiben die möglichen Entwicklungen für die Perioden 2041 bis 2070 sowie 2071 bis 2100.

Temperaturen steigen

Für die Zeit von 1961 bis 1990 wurde für Thüringen eine Jahresdurchschnittstemperatur von 7,4 Grad Celsius ermittelt. Je nach Höhenlage schwankt sie. Die wärmsten Regionen mit bis zu 10 Grad Celsius liegen vor allem im Thüringer Becken, die kältesten mit 5 Grad Celsius in den Höhenlagen des Thüringer Waldes.

Unter dem Einfluss des Klimawandels wird es wahrscheinlich schon in Zukunft zu einer flächendeckenden Erwärmung im Freistaat kommen. Allein bis 2040 könnte die Temperatur auf durchschnittlich 8,3 Grad Celsius ansteigen, mittel- und langfristig sogar auf über 10 Grad Celsius. Betrachtet man den Temperaturanstieg nach Jahreszeiten, dann zeigt sich: Mit der stärksten Temperaturzunahme ist im Sommer, mit der schwächsten Zunahme im Frühling zu rechnen.

Winter wird niederschlagsreichste Zeit

Die Niederschlagsmengen sind in den verschiedenen Thüringer Regionen recht unterschiedlich verteilt. Die niederschlagsreichsten Gebiete liegen in den Hochlagen des Thüringer Waldes sowie im thüringischen Teil der Rhön mit bis zu 1500 mm Jahresniederschlag. Den Gegenpart bilden das Thüringer Becken und das Saaletal. Sie sind mit durchschnittlich 450 mm Niederschlag im Jahr nicht nur die trockensten Regionen Thüringens, sondern gehören gleichzeitig auch zu den niederschlagsärmsten Räumen Deutschlands.

Die Jahresniederschlagssumme wird in Zukunft wahrscheinlich in ganz Thüringen trotz natürlicher Schwankungen in etwa konstant bleiben. Allerdings sagen die Prognosen ab etwa 2040 signifikante Änderungen in der Niederschlagsverteilung innerhalb des Jahres voraus. Im Sommer werden die Niederschlagssummen nach den Voraussagemodellen zurückgehen. Kurzfristig zeigt sich dieser Trend schon bald im Norden und Süden Thüringens. Dagegen werden die Niederschläge im Winter wohl flächendeckend zunehmen.

Am Ende des Jahrhunderts wird aller Wahrscheinlichkeit nach der Winter den Sommer als ursprünglich niederschlagsreichste Jahreszeit abgelöst haben. Dabei wird aufgrund der schon be-

bisher:



Frühling Sommer Herbst Winter

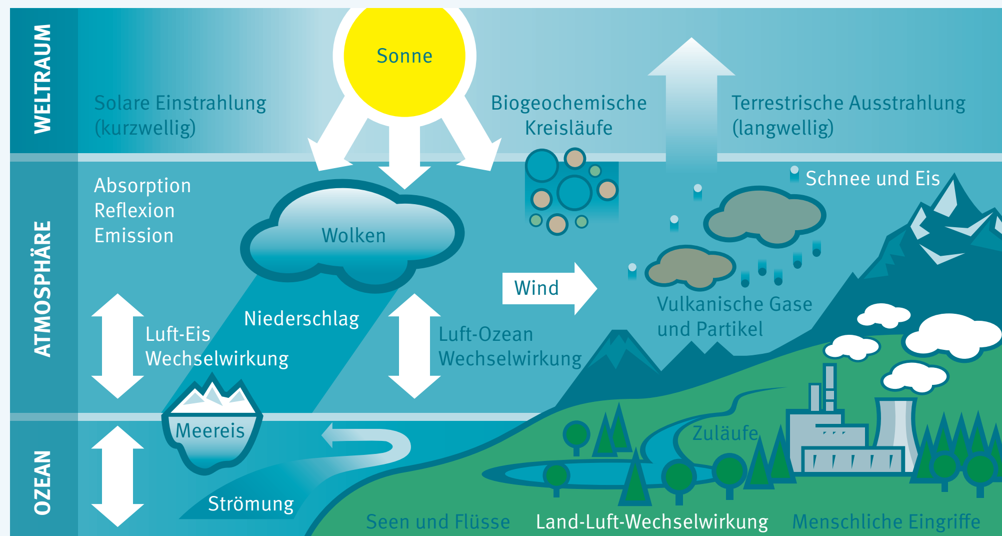
zukünftig:



Frühling Sommer Herbst Winter

schriebenen Erwärmung der Niederschlag im Winter weniger als Schnee, sondern häufiger als Regen fallen. Der Sommer hingegen dürfte dann die Jahreszeit mit den geringsten Niederschlägen sein.

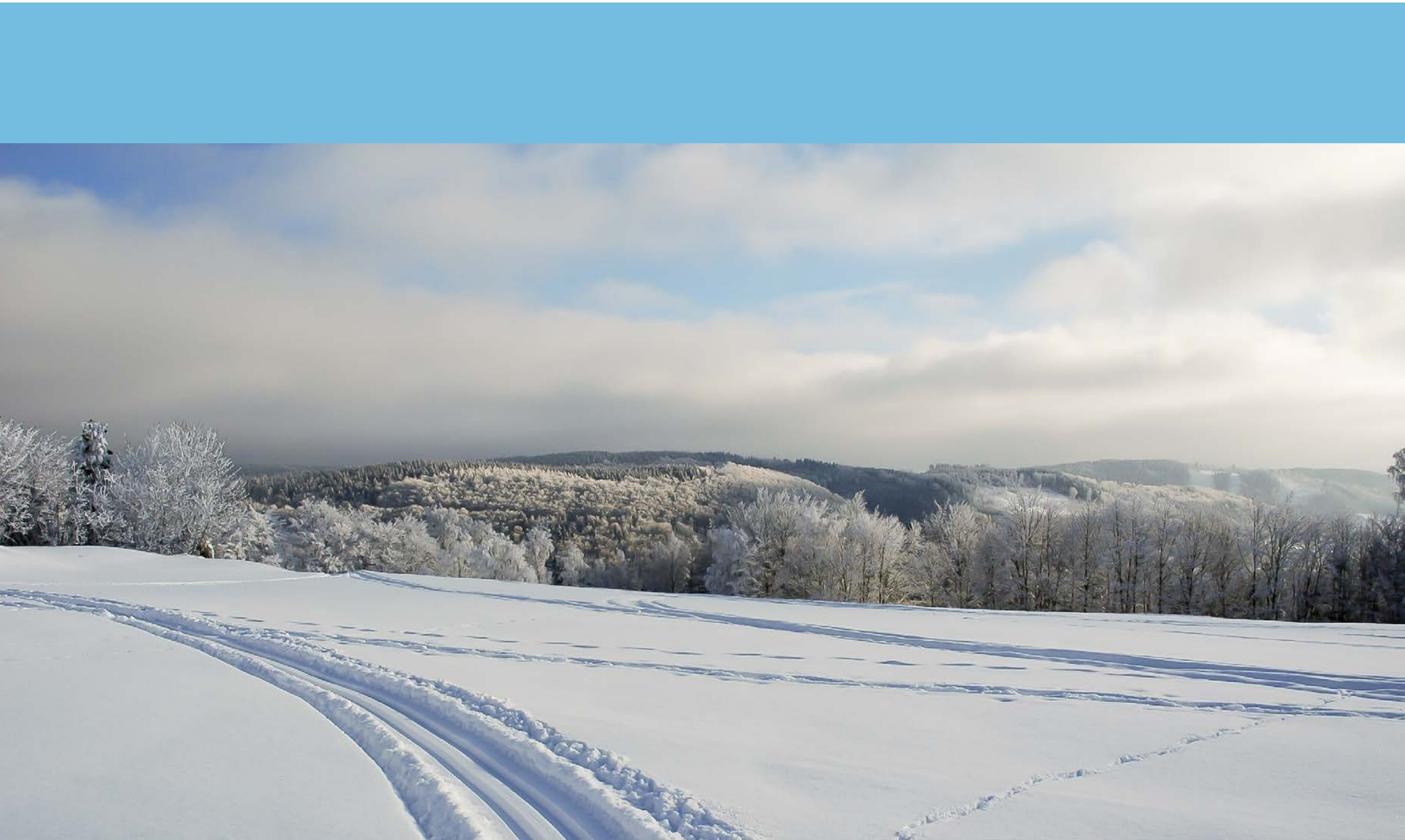
Auch regional könnte es Verschiebungen in der Niederschlagsmenge geben. Insbesondere im Süden bzw. Südwesten sowie im Norden des Freistaats könnte im Sommer weniger, im Winter mehr Niederschlag fallen. Dieser Trend wird sich vermutlich schon in den kommenden zwei bis drei Jahrzehnten zeigen. In einzelnen Regionen sind Veränderungen von bis zu –30 Prozent im Sommer und bis zu +35 Prozent im Winter denkbar.



Durchschnittliche Windgeschwindigkeiten gehen zurück

Nicht so gravierende Veränderungen wie bei Temperatur und Niederschlag zeigen die Modellrechnungen bei der dritten Klimagröße, dem Wind. Derzeit treten die höchsten mittleren Windgeschwindigkeiten im Bereich des Thüringer Beckens sowie im Altenburger Land auf. Im Thüringer Wald sind aufgrund der abschwächenden Wirkung des dichten Waldes die geringsten Durchschnittswindgeschwindigkeiten in Bodennähe zu verzeichnen. Unter dem Einfluss des Klimawandels werden diese bis zum Ende des Jahrhunderts wahrscheinlich flächendeckend kontinuierlich zurückgehen.

Regional betrachtet werden wahrscheinlich die Windgeschwindigkeit im Thüringer Wald am wenigsten und die westlich des Höhenzuges am stärksten abnehmen. Kurzfristig ist wohl auch in den nördlichen Regionen sowie vereinzelt im Osten des Freistaats mit vergleichsweise deutlich geringeren Windgeschwindigkeiten zu rechnen. Der Winter ist voraussichtlich die einzige Jahreszeit, in der es langfristig vor allem in Zentralthüringen zu einem leichten Anstieg der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit kommt. Grundsätzlich bleibt unter dem Einfluss des Klimawandels der Winter der Spitzenreiter bei den durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten, gefolgt vom Herbst, dem Frühling und dem Sommer.



Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Auswirkungen und Handlungsfelder

Bei den zuvor beschriebenen Entwicklungen der Klimaparameter handelt es sich um theoretische Modelle. Sie beruhen zwar auf verlässlichen Daten, sind aber immer nur Annäherungen an die Wirklichkeit, die niemals sämtliche Faktoren des Systems abbilden können. Je weiter der Blick in die Zukunft gerichtet wird und je kleinräumiger die Aussagen gemacht werden, desto unsicherer werden diese.

Dennoch zeigen alle Klimamodelle eindeutige und robuste Trends für künftige Klimaentwicklungen: Es wird wärmer und die Extreme bei den Niederschlägen nehmen zeitlich und räumlich zu. Dies erfordert schon jetzt unser Handeln, auch wenn die Veränderungen scheinbar noch gering sind.

Der prognostizierte Klimawandel wird die verschiedenen Regionen Thüringens unterschiedlich stark beeinflussen. Deshalb müssen auch bei den Anpassungsmaßnahmen regionale Unterschiede berücksichtigt werden. Politik und Gesellschaft müssen Strategien zur Anpassung an die veränderten klimatischen Bedingungen entwickeln und umsetzen. Dies ist ein Prozess, in dem die eingeschlagenen Wege permanent überprüft und die nächsten Schritte überdacht und angepasst werden müssen.

Um die geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, müssen wir uns zunächst die Auswirkung des Klimawandels auf unser Leben verdeutlichen. Das betrifft bei weitem nicht nur die natürliche Umwelt als Lebensraum des Menschen. Es betrifft viele Bereiche des alltäglichen Lebens, angefangen von der Gesundheit über Land- und Forstwirtschaft, die Energieversorgung, gesellschaftliche Planungsprozesse, den Städtebau und das Verkehrswesen bis hin zum Tourismus und den Katastrophenschutz.

In den folgenden Kapiteln werden die möglichen Auswirkungen des Klimawandels in den einzelnen Lebensbereichen beschrieben und gezeigt, wie sich die Gesellschaft und jeder Einzelne darauf einstellen kann.

Gesundheit

Das Klima beeinflusst unmittelbar die menschliche Gesundheit. Veränderungen des Klimas wirken sich sowohl auf die Gesundheit der Menschen als auch auf das Gesundheitswesen aus. Mit Blick auf den Klimawandel gilt es, gesundheitliche Schäden und Risiken frühzeitig zu erkennen und zu begrenzen.

Steigende Temperaturen und eine Zunahme von Hitzetagen mit über 30 Grad Celsius können insbesondere bei Kleinkindern, Menschen mit Vorerkrankungen und Älteren verstärkt Herz-Kreislauf-Erkrankungen auslösen und das Risiko erhöhen, daran zu sterben. Besonders von Hitzestress betroffen sind Städte, weil dort Häuser und versiegelte Straßen die Hitze stärker speichern und die Luft kaum zirkuliert. Die Prognosen zeigen, dass sich in den größeren Städten wie Erfurt und Jena die Zahl der Hitzetage von jetzt etwa 25 im Jahr bis zur Mitte des Jahrhunderts im Extremfall auf 45 Tage fast verdoppeln kann.

Für die Bewohner betroffener Gebiete bedeutet dies, ihre Lebensgewohnheiten an Hitzetagen zu ändern. Stadtplanerisch leisten die Entsiegelung von Flächen sowie das Anlegen von grünen Oasen einen Beitrag, um das Mikroklima in den Städten zu verbessern.

Im Gesundheitswesen muss die Kompetenz des Pflege- und Betreuungspersonals verbessert werden, indem der Umgang mit Hitzefolgen in die Aus- und Weiterbildung von Medizinern und Pflegepersonal integriert wird.

TIPP

*Das **Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes (DWD)** ist für frühzeitige Warnungen eine bundesweit sehr gute Informationsbasis (www.dwd.de, Rubrik Newsletterservice).*

Handlungsempfehlungen

Umgang mit hitzebedingten Erkrankungen in die Aus-, Fort- und Weiterbildung von Pflege- und Betreuungspersonal integrieren

Lebensgewohnheiten an Hitze anpassen (körperliche Anstrengung vermeiden, Ernährung anpassen, Naherholungsgebiete aufsuchen)

Flächen entsiegeln – Parks und Grünflächen in Städten anlegen

Kampagnen für Nachbarschaftshilfe initiieren

Hitzewarnungen auf Basis des DWD-Warnsystems ausgeben

öffentliche und private Investitionen in die Gebäudekühlung tätigen

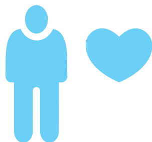
Gebäude energetisch sanieren



erhöhte Sonnenscheindauer bis zu 9 % (regional unterschiedlich)



Zunahme von bisher: maximal 25 Hitzetage pro Jahr auf zukünftig: maximal 45 Hitzetage pro Jahr



Risikosteigerung: Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Hautkrebs und Allergien

TIPP

*Informationen über **UV-Strahlungen** bietet ein DWD-Newsletter (www.dwd.de).*

Mit den klimatischen Veränderungen steigt das Risiko, an Hautkrebs zu erkranken. In Deutschland gibt es jährlich rund 200.000 Neuerkrankungen an Hautkrebs. Seit den 1980er Jahren hat sich diese Zahl fast vervierfacht. Zu dieser Entwicklung trugen auch ein verändertes Freizeitverhalten und Modeeinflüsse bei. Eine erhöhte Sonnenscheindauer in den Sommermonaten infolge des Klimawandels könnte zu einer weiteren Zunahme von Hautkrebs in Thüringen führen. Denn die kurzwelligen, ultravioletten Anteile an der Sonnenstrahlung gelten als Hauptauslöser für Hautkrebs.

Früherkennung und verbesserte Therapien können das Risiko senken, an Hautkrebs zu sterben. Dabei kommt den Fach- und Hausärzten die Rolle zu, über ein richtiges Verhalten aufzuklären und zu informieren. Ebenso gilt es, berufliche Tätigkeiten unter freiem Himmel an die Klimaänderungen anzupassen.

Handlungsempfehlungen

- *Forschungen zu Früherkennung und Therapien von Hautkrebs vorantreiben*
- *Aufklärungskampagnen mit dem Ziel organisieren, das Verhalten in Beruf und Freizeit zu ändern*



Der Klimawandel wird wahrscheinlich auch das Auftreten von Infektionskrankheiten beeinflussen. Typische Beispiele sind die von Zecken übertragenen Krankheiten Borreliose und FSME. Die wärmeliebenden Zecken breiten sich angesichts der stetigen Erwärmung aus. Derzeit gelten sieben Landkreise Thüringens als Risikogebiete: Hildburghausen, Sonneberg, Saalfeld-Rudolstadt, Saale-Orla-Kreis, Saale-Holzland-Kreis sowie Jena und Gera. Als besonders gefährdet gelten Personen und Berufsgruppen, die sich viel in der freien Natur, insbesondere im Wald, aufhalten.

Mit steigenden Temperaturen gehen Gesundheitsgefahren zunehmend auch von verdorbenen Lebensmitteln aus. Unsachgemäße Lagerung und Zubereitung verstärken das Risiko von Salmonellen-Infektionen. Die Kontrollen sind hier zu intensivieren und die Kontrollintervalle vor allem in Hitzeperioden zu verkürzen. Die Verbraucher ihrerseits müssen noch mehr auf eine fachgerechte Zubereitung und Lagerung von Lebensmitteln achten.

TIPP

*Ausführliche Informationen über Risikogebiete gibt das **Robert-Koch-Institut** (www.rki.de). Zudem bieten die Websites **www.zecken.de** und **www.zeckenwetter.de** ausführliche Informationen über die Verbreitung von Zecken in Deutschland und die Risikogebiete.*

Handlungsempfehlungen

- *Risikogebiete für FSME und Borreliose ständig aktualisieren*
- *Impfschutz verbessern und Forschungen zu Impfstoffen vorantreiben*
- *Verhalten in freier Natur anpassen und zweckmäßige Kleidung tragen*
- *Kinder regelmäßig auf Zeckenbisse kontrollieren*

Handlungsempfehlungen

- *Management für die Qualität von Trinkwasser und Badegewässern entwickeln*
- *Qualitätskontrollen bei der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln verstärken*
- *Umgang mit Lebensmitteln an Klimaentwicklung anpassen*

Schließlich können auch Allergien zunehmen. Gründe dafür sind die Verlängerung der Vegetationsperiode, eine entsprechend längere Pollenflugsaison und die Ausbreitung von allergenen, teilweise einwandernden Pflanzen und Insekten. Das Auftreten und die Ausbreitung von Arten wie Ambrosia und dem Eichenprozessionsspinner werden sich infolge des wärmeren Klimas fortsetzen.

TIPP

Pollenflug-Gefahrenindex *des DWD unter www.dwd.de*

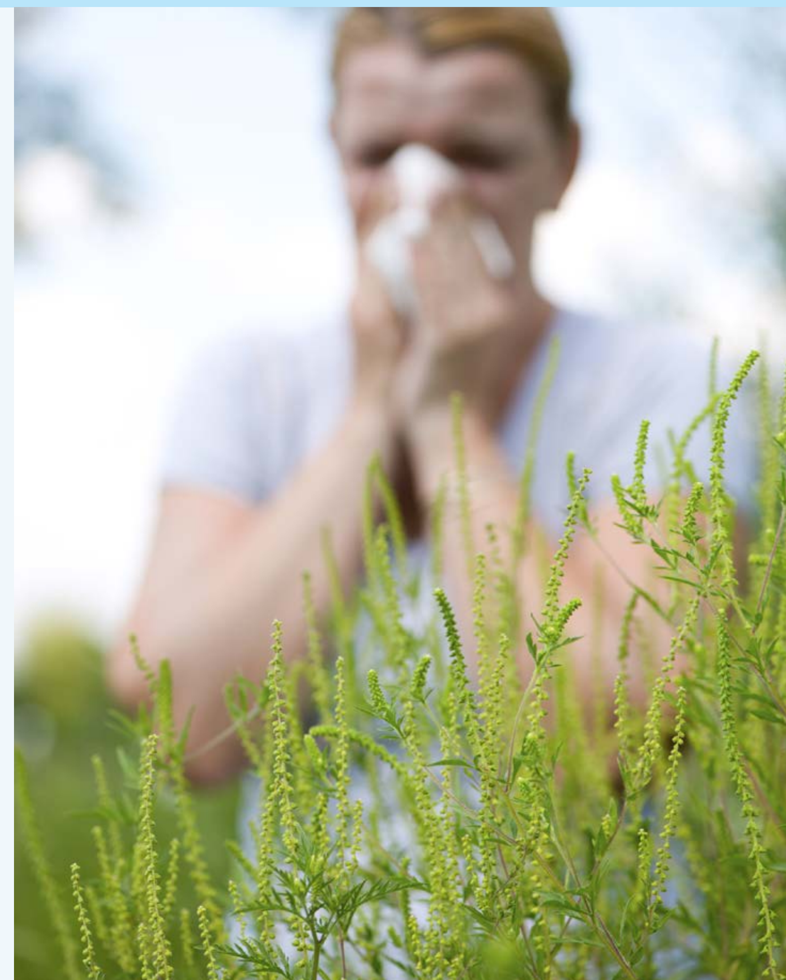
Handlungsempfehlungen

- *allergene Pflanzen und ihre Ausbreitung in sensiblen Bereichen systematisch beobachten*
- *Rechtsgrundlagen schaffen, um die Verbreitung allergener Pflanzen über Saatgut und Vogelfutter zu verhindern*

TIPP

DWD Warnungen *unter www.wettergefahren.de,* ***Hochwasserwarnungen*** *der TLUG unter www.tlug-jena.de/hw/*

Die voraussichtlich zunehmenden Extremwetterlagen können zu Unfällen mit Verletzungen und Todesfällen führen. Deshalb kommt der rechtzeitigen Warnung vor Wetterextremen wie Stürmen, Gewittern, starken Regen- und Schneefällen, Frosteinbrüchen oder Hochwasser eine besondere Bedeutung zu. Wichtig sind präzise regionale und lokale Informationen.



Naturschutz

Die Vielfalt der Lebensräume und der Lebensformen auf unserer Erde hat allein aufgrund ihres Eigenwertes besondere Bedeutung. Die biologische Vielfalt zu bewahren, naturnahe Ökosysteme zu erhalten und beeinträchtigte Landschaftsteile wieder zu renaturieren, sind Ziele des Naturschutzes in Thüringen. Bestandteil dieses Ansatzes ist es, natürliche, zumeist sehr langsam verlaufende Veränderungen zu tolerieren und die natürliche Dynamik als Eigenschaft der Natur wahrzunehmen.



Die Geschwindigkeit des Klimawandels überfordert jedoch die Fähigkeit vieler Arten, sich an veränderte Umweltbedingungen anzupassen. Klimawandelbedingte Änderungen in der Thüringer Pflanzen- und Tierwelt lassen sich bereits heute beobachten. Die Vegetationsperiode verlängert sich infolge der langsam steigenden Durchschnittstemperatur. Dadurch breiten sich wärmeliebende Pflanzen und Tiere in Thüringen aus. Bisher nicht heimische, gebietsfremde Arten siedeln sich neu an. Es kommt zu Verschiebungen bei Schlupfterminen von Insekten. Vögel verändern ihr Zugverhalten und brüten eher als gewohnt.

Diese Entwicklung wird sich fortsetzen. Gefährdet sind vor allem die in den Hochlagen der Mittelgebirge vorkommenden Arten, die an niedrige Temperatur angepasst sind. Steigt die Temperatur nur um 1 Grad Celsius an, müssten solche Arten 200 bis 300 Kilometer polwärts oder 200 Höhenmeter nach oben wandern. Das ist in Thüringen praktisch nicht möglich. Hoch gefährdet sind auch Arten mit einem engen ökologischen Toleranzbereich, die schon jetzt vielfach auf der „Roten Liste“ der vom Aussterben bedrohten Arten stehen.

Neben den allmählichen Temperaturänderungen ergeben sich Risiken insbesondere aus Extremereignissen. Die zunehmende Zahl heißer Tage und die längeren Phasen von Trockenheit setzen Pflanzen und Tiere wachsendem Stress aus. Trockenperioden können vor allem Feuchtbiotope wie Moore, Sümpfe oder Teiche in ihrem Bestand bedrohen. Für die dort lebenden Tier und Pflanzen gibt es keine Rückzugsmöglichkeiten in Gebiete mit verträglichen



Ausbreitung gebietsfremder invasiver Arten



Verschwinden von kälte-toleranter Arten



Abweichungen von Schlupf-, Wegzugs- und Brutzeiten bei Insekten und Vögeln

TIPP

*Das **Bundesamt für Naturschutz** stellt auf seiner Internetplattform Klimadaten und -szenarien für einzelne Schutzgebiete bereit: www.bfn.de.*

Lebensbedingungen. Aber auch extrem starke Niederschläge können die Tier- und Pflanzenwelt nachhaltig schädigen, indem Biotope kurz- oder längerfristig überflutet oder sogar zerstört werden.

Um die unter dem Klimawandel leidende Natur zu entlasten, kann eine vielfältige Landnutzung die Risiken reduzieren. Die Sicherung von Schutzgebieten und Refugien, in denen sich die Natur entwickeln kann, wird an Bedeutung gewinnen. Da der Klimawandel die Lebensräume beeinflussen und gegebenenfalls verschieben wird, ist ein Monitoring der Schutzgebiete nötig.

Wichtige Lebensräume sollten miteinander verbunden werden, damit genetischer Austausch stattfinden und wanderfähige Arten bei geänderten Umweltbedingungen vergleichbare Ersatzlebensräume aufsuchen können. Deshalb müssen unzerschnittene, verkehrsarme Räume erhalten sowie vom Menschen errichtete Barrieren an Verkehrswegen und Fließgewässern überbrückt werden.

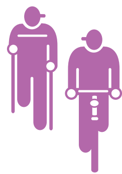
Handlungsempfehlungen

- *vom Menschen ausgehende Beeinträchtigungen und Vernichtung von Lebensräumen minimieren*
- *Nähr- und Schadstoffeinträge in Ökosysteme reduzieren*
- *Landnutzung vielfältig gestalten*
- *in besiedelten Bereichen naturnahe Grünflächen anlegen*
- *Schutzgebiete für Arten und Lebensräume entwickeln und sichern*
- *Biotopverbundsysteme, wie das „Grüne Band“ entlang der ehemaligen innerdeutschen Grenze, erhalten und entwickeln*
- *Durchgängigkeit von Fließgewässern wiederherstellen und Flussauen renaturieren*

Tourismus



allmählicher Rückgang der Schneemengen



Orientierung auf ganzjährige nutzbare Sport-segmente



Orientierung auf Kultur- und Städtereisen

Der Tourismus ist für Thüringen ein wichtiger Wirtschaftszweig. Die prognostizierte Klimaerwärmung kann hier zu einschneidenden Veränderungen führen. Denn mit dem Klimawandel wird sich die Freizeit- und Feriengestaltung ändern. Dies könnte sich gravierend auf die wirtschaftliche Situation in den Tourismusregionen auswirken.

Im ländlichen Raum ist der Thüringer Wald als attraktive Wanderregion und Wintersportgebiet ein besonderer Anziehungspunkt. Die beliebtesten Wintersportregionen Thüringens um Oberhof, Steinach und Masserberg befinden sich im Thüringer Wald. Noch gelten sie als schneesicher. Allerdings hat sich schon in den zurückliegenden 20 Jahren gezeigt, dass die Schneesicherheit abnimmt. Dieser Trend wird sich unter dem Einfluss des Klimawandels wahrscheinlich fortsetzen. Steigende Temperaturen führen dazu, dass der Niederschlag zunehmend nicht mehr als Schnee, sondern als Regen fällt. Nicht nur die jährlich fallende Schneemenge sinkt, sondern auch die Wahrscheinlichkeit, dass der noch fallende Schnee dauerhaft liegen bleibt.

In der Folge werden mittelfristig die klassischen Wintersportarten Skilanglauf, Skiwandern, Abfahrtslauf und Snowboarding wahrscheinlich nur noch in den Höhenlagen möglich sein. Wintersportspezifische Investitionen wie Beschneiungsanlagen sollten deshalb auf die Höhenlagen wie z. B. die Wintersportregion Oberhof oder Steinach beschränkt werden.



Die Tourismusbranche ist gut beraten, sich breiter als bisher aufzustellen und neue touristische Konzepte zu entwerfen, die das ganze Jahr über genutzt werden können. Ein gutes Beispiel hierfür ist die infrastrukturelle Aufwertung des Rennsteiges, der sowohl im Winter durch Skilangläufer als auch in den übrigen Jahreszeiten durch Wanderer und Radfahrer frequentiert wird. Potentiale liegen auch in Skiliften, die im Sommer von Wanderern oder Mountainbikern genutzt werden können. Weitere Investitionen in Wintersportregionen sollten deshalb nur unterstützt werden, wenn sie gleichzeitig auch einen Mehrwert für die übrigen Jahreszeiten aufweisen. Dazu gehören Wellness, spezielle Kulturangebote oder Winterwandern.

Die Klimaveränderungen können sich jedoch auch positiv auf andere Segmente des Tourismus auswirken. Eine zunehmende Anzahl Tage mit Wohlfühltemperaturen zwischen 15 und 30 Grad Celsius und weniger Niederschlag im Sommerhalbjahr begünstigen Kultur- und Städtereisen, den Wander-, Rad-, Reit- und Wassertourismus, den Wellness- und Gesundheitstourismus oder Camping. Der demografische Wandel mit mehr aktiven älteren und mobilen Touristen könnte diese Entwicklung unterstützen.

Handlungsempfehlungen

Investitionen in den Wintersport auf die auch künftig schneesicheren Gebiete beschränken

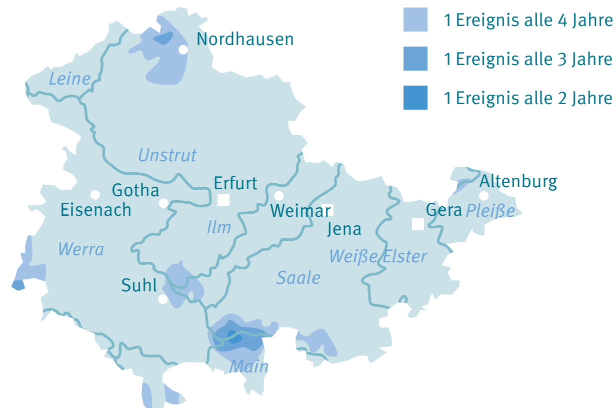
Tourismusangebote breiter aufstellen und ganzjährig nutzbare Tourismusprojekte fördern

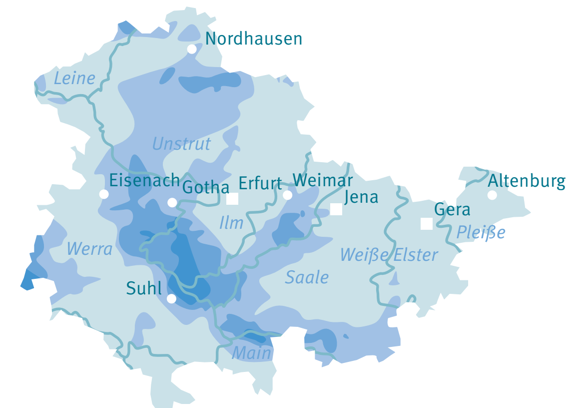
Wasserwirtschaft

Wasser ist das wichtigste Lebensmittel des Menschen. Die Verfügbarkeit von ausreichend Wasser in guter Qualität ist von entscheidender Bedeutung für die Gesellschaft, für die Wirtschaft, für jeden einzelnen Menschen, aber auch für die Natur. Die Risiken, die der Klimawandel mit sich bringt, liegen vor allem in Trockenperioden im Sommer, aber auch im Hochwasser nach lang anhaltenden Niederschlägen. Die Wasserwirtschaft muss sich auf die zu erwartenden Veränderungen einstellen. Dabei geht es um ein nachhaltiges Management des Grundwassers und der Oberflächengewässer, ebenso wie um die Sicherung der Wasserqualität. Davon – und von demografischen Faktoren – hängen der Ausbau der Infrastruktur zur Wasserversorgung und -speicherung sowie der Hochwasserschutz ab.

Von besonderem Interesse ist das Trinkwasser, das in Thüringen zu 60 Prozent aus Grundwasservorkommen gewonnen wird. Deshalb kommt dem Grundwasserschutz eine zentrale Bedeutung zu. Auch Unternehmen benötigen Trinkwasser und Rohwasser für ihre wirtschaftliche Tätigkeit. Die erwarteten Klimaänderungen mit längeren Trockenperioden als auch mögliche Hochwasserereignisse stellen die Fernwasserversorgung und örtliche Wasserversorger vor neue Herausforderungen.

Intensität und Häufigkeit von Hochwasser sind meist Folge des Zusammenwirkens vieler Faktoren, wie Starkregen und schnelles Abtauen von Schneedecken und Eisstau. Problematisch sind auch lang andauernde Niederschläge, bei denen der Boden irgendwann





1

*Starkregenereignisse (über 50 mm pro Tag) im Referenzzeitraum **1961–1990** Mittelwert: **1 Ereignis alle 10 Jahre***

2

*Starkregenereignisse (über 50 mm pro Tag) nach langfristigem Szenario **2071–2100** Mittelwert: **1 Ereignis alle 5 Jahre***

kein Wasser mehr aufnehmen kann, wie es beim Hochwasser 2013 der Fall war. Experten vermuten, dass die Erderwärmung stabilere und länger anhaltende Wetterlagen begünstigt und sagen eine zunehmende Häufigkeit und Intensität von Starkregen voraus.

Um die Gefahren von Hochwasser zu verringern, müssen sowohl natürliche Rückhalteflächen erhalten als auch technische Schutzanlagen geschaffen werden. Um den Schutz für die Flussgebiete noch effektiver zu gestalten, weist Thüringen im Jahr 2013 die hochwassergefährdeten Gebiete mit Hilfe aktueller Geodaten präziser aus. Flankierend dazu stellt der Freistaat ein Landesprogramm Hochwasserschutz auf, das Aktivitäten im Hochwasserschutz bündeln und beim Management des Hochwasserrisikos helfen soll.

Hochwasser können jedoch weder durch einen optimierten natürlichen Wasserrückhalt noch durch technische Maßnahmen oder andere Vorsorge gänzlich vermieden werden.

Aus den Klimaszenarien lassen sich aufgrund langer Trockenperioden und hoher Verdunstung ebenso Risiken für Niedrigwasser ableiten. In Verbindung mit verringerter Fließgeschwindigkeit und insbesondere in den Sommermonaten erhöhten Wassertemperaturen entsteht daraus Stress für die Lebewesen im Fließgewässer, verstärktes Algenwachstum sowie Anreicherungen von Schad- und Nährstoffen. Um dem entgegenzuwirken, könnte ein Teil der (winterlichen) Hochwasser zurückgehalten und in den Sommermonaten allmählich in die Fließgewässer eingeleitet werden.

TIPP

*Informationen über Hochwasser, die Pegelstände der Thüringer Flüsse und die ausgerufenen Hochwasserwarnstufen bietet die **Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie** auf ihrer Website: www.tlug-jena.de unter der Rubrik Aktuelle Messwerte.*

Handlungsempfehlungen

Trinkwasserschutzgebiete naturnah bewirtschaften und menschliche Eingriffe in die Vegetation und den geologischen Untergrund minimieren

Flächenversieglung reduzieren und Hochwasserrisiko-Managementpläne unter Berücksichtigung des Klimawandels aufstellen

Wälder naturnah umbauen und vermehren, Auenwälder anlegen sowie Flussläufe und Auen renaturieren

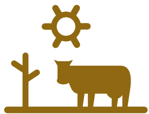
dezentrale Sickerstellen für Niederschlagswasser von versiegelten Flächen anlegen

Hochwasserschutzanlagen ausbauen und lokal Klimazuschläge für Deichhöhen ermitteln

Landwirtschaft



längere Vegetationsperioden



Zunahme von Trockenperioden



Größeres Spektrum von Pflanzenschädlingen und Unkräutern



angespannte Wasserversorgungs-situation

Die Landwirtschaft spielt im ländlich geprägten Thüringen traditionell eine wichtige Rolle. Rund 56 Prozent der Landesfläche werden als Ackerfläche oder Grünland genutzt. Hinzu kommt die Tierhaltung. Wie kaum ein anderer Wirtschaftszweig ist die Landwirtschaft abhängig von der Witterung und möglichen Klimaänderungen. Die Ernten sind direkt von der Verteilung des Niederschlags, dem Temperaturverlauf und Witterungsereignissen abhängig. Indirekt wirken sich Klimaveränderungen über die Erträge in der Landwirtschaft auch auf die Bevölkerung aus, haben sie doch Konsequenzen für die Versorgung mit Nahrungsgütern und deren Preise.

Eine der prägenden Faktoren für den Ackerbau ist die Länge der Vegetationsperiode. Sie ist im Thüringer Becken mit seinen intensiv genutzten landwirtschaftlichen Nutzflächen bis zu 265 Tage lang. Im Thüringer Wald dagegen fällt sie um bis zu zweieinhalb Monate kürzer aus. Die von den Klimaszenarien vorausgesagte Erwärmung verlängert die Vegetationsperiode regional auf bis zu elf Monate im Jahr.

Dem steht allerdings ein geringeres Angebot an Wasser durch eine Verlagerung der Niederschläge in den Winter und sich verlängernde Trockenperioden im Sommerhalbjahr gegenüber. Das trifft besonders für die Hauptagrarräume im Thüringer Becken und im Ostthüringer Lößgebiet zu. Durch Veränderung der Fruchtfolge und die Anpassung von Aussaat- und Ernteterminen können die Landwirte auf klimatische Änderungen reagieren. Zusätzlich kann es sinnvoll sein, trockenheitstolerante Sorten anzubauen und die Beregnung auf den Ackerbau auszudehnen.



Der Klimawandel wird auch das Spektrum von Pflanzenschädlingen und Unkräutern verändern. Wegen des Trends zu wärmeren und trockeneren Sommern werden Pilze an Bedeutung verlieren. Dagegen finden Wärme liebende Unkräuter wie Franzosenkraut oder Ambrosia sowie Insekten wie der Westliche Maiswurzelbohrer günstigere Lebens- und Ausbreitungsbedingungen vor und beeinflussen die Erträge.

Insgesamt ergeben sich durch den Klimawandel für den Ackerbau in den Hauptanbauregionen des Freistaats sowohl Chancen als auch Risiken. Einerseits wird sich die ackerbauliche Vegetationsperiode voraussichtlich deutlich verlängern und sich die Anzahl der Spätfröste verringern. Diese Entwicklungen werden sich – unterstützt durch den zunehmenden CO_2- und Stickstoff-Düngeeffekt der Atmosphäre – grundsätzlich positiv auf die Ertragserwartungen auswirken. Andererseits werden die Landwirte vor allem im Thüringer Becken mit sinkenden Wasserbilanzen sowie häufigeren Trockenperioden und Stürmen konfrontiert. Das wiederum kann zu Ertragseinbußen führen.

Handlungsempfehlungen

- *Fruchtfolgen, Aussaat- und Erntetermine an die geänderten Bedingungen anpassen*
- *trockenheitstolerante Sorten anbauen und wassereffiziente Kulturen in die Fruchtfolge einbinden*
- *Hecken und Feldgehölze zum Schutz vor Wind und Austrocknung anpflanzen*
- *Beregnung von Feldern für bestimmte Kulturen ausweiten*
- *Management für den Einsatz von Düngemitteln und den Pflanzenschutz anpassen*

Auch die Tierhaltung unterliegt den Einflüssen des Klimawandels. Das gilt vor allem für die Weideviehhaltung. Mögliche Temperaturänderungen können durch hitze- und kältebedingten Stress die Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Tiere negativ beeinflussen. Der Anstieg der Temperaturen wirkt sich auch auf die Stallhaltung von Geflügel und Schweinen aus. Angesichts längerer Hitzeperioden und generell ansteigender Temperaturen im Sommer müssen Klimaanlagen sowie die Systeme zur Wasser- und Futtermittelversorgung umgestellt werden. Eine wichtige Rolle kommt hitzetoleranteren Tierrassen zu, die widerstandsfähiger gegen Krankheitserreger und Parasiten sind.



Handlungsempfehlungen

- *Versuche zu den Folgen des Klimawandels für die Tierhaltung initiieren*
- *Leistungsfähigkeit bestehender Klimaanlagen in Stallungen anpassen*
- *Management zur Versorgung mit Wasser und Nährstoffen in allen Haltungssystemen anpassen*
- *verstärkt hitzetolerante Rassen in der Tierhaltung einsetzen*

Boden

Der Boden ist Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen, Grundlage für die Besiedlung sowie für die Infrastruktur. Böden sind leicht zerstörbar und nicht vermehrbar. Die veränderten klimatischen Bedingungen werden sich auf den Wasserhaushalt der Böden, deren Erosion und Verdichtung sowie auf den Ab- und Umbau des Humus auswirken. Ziel ist es, die Multifunktionalität der Böden zu erhalten und eine Flächenhaushaltspolitik zu betreiben, die auch künftigen Generationen ein möglichst breites Spektrum an Nutzungsmöglichkeiten offen hält.

Während die Erosionsgefährdung durch Wind in Thüringen eher eine untergeordnete Rolle spielt, sind besonders Agrarflächen durch Wassererosion gefährdet. Vor allem langfristig zunehmende Starkregen können außerhalb der Vegetationszeit zu starker Erosion führen. Methoden der Bodenbearbeitung, die weniger stark in den Boden eingreifen und veränderte Aussaat- und Anbautechniken können die Bodenerosion eindämmen. Dazu gehören Mulch-, Direktsaat- und Mulchpflanzverfahren, kleinere Reihenabstände zum Beispiel bei Mais und Zuckerrüben, kürzere Hanglängen durch Schlagteilung und der Anbau von erosionsanfälligen Kulturen im Wechsel mit weniger anfälligen Kulturen quer zum Hang.

Handlungsempfehlungen

- *Modelle für das zukünftige regionale und lokale Erosionspotenzial erstellen*
- *Erosionsmonitoring aufbauen*
- *Bodenbearbeitungssysteme etablieren, die weniger tief in den Boden eingreifen*
- *Aussaat- und Anbautechniken an steigende Erosionsgefahr anpassen*
- *erosionsmindernde Maßnahmen wie Erhöhung der Bodenbedeckung in Brachezeiten fördern*
- *Erosionsschutzstreifen und Feldgehölze auf gefährdeten Feldern anlegen*

Das Befahren von Böden mit schweren Nutzfahrzeugen beeinträchtigt die Bodenstruktur und die Bodenlebewesen. Die so genannte Schadverdichtung kann bis zum Verlust der Bodenfunktionen führen. Begünstigt wird die Beeinträchtigung durch eine hohe Bodenfeuchte. Der Trend zu mehr Niederschlägen im Herbst und Frühling sowie die seltener auftretenden Frostperioden erhöhen die Gefahr der Bodenverdichtung.

Landnutzer können die mechanische Bodenbelastung durch das Befahren mit großvolumigen, breiten Reifen mit geringem Innendruck reduzieren. Auch Zwillingsreifen, Gleisbandfahrwerke und mehrachsige Fahrzeuge entlasten den Boden. Eine weitere Maßnahme wäre die Reduzierung des Gesamtgewichts der Fahrzeuge durch neue, leichtere Werkstoffe. Zu vermeiden ist überdies sowohl in der Land- wie in der Forstwirtschaft das Befahren feuchter und damit instabiler Böden.

Die Verdichtung kann auch durch bodenschonende Arbeitsverfahren verringert werden. Zudem können die Landnutzer das Bodengefüge aktiv durch Humusgaben oder den Anbau tiefwurzelnder Pflanzen verbessern.

Handlungsempfehlungen

geeignete land- und forstwirtschaftliche Technik mit angepassten Fahrwerken auf sensiblen Böden einsetzen (großvolumige Reifen, geringer Reifendruck, Fahrzeuge mit mehreren Achsen und Gleisbändern)

flächiges Befahren des Bodens vermeiden und Rückeliniensystem in den Waldbeständen strikt einhalten

bodenschonende Anbauverfahren in der Landwirtschaft und bodenschonende Holzernteverfahren in der Forstwirtschaft weiter ausbauen

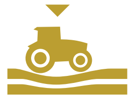
Schadverdichtungsrisiken im Jahresverlauf ermitteln und Bodenbearbeitung daran anpassen

mechanische Belastung der Böden durch leichterte Maschinen verringern

vorhandenes Bodengefüge durch Erhöhung des Humusanteils stabilisieren



Erosion und Humusverlust



Bodenschadverdichtung durch Agrartechnik



Veränderung Bodenwasserhaushalt

Entscheidend für die Bodenfruchtbarkeit ist der Humusgehalt des Oberbodens. Er ist ebenfalls maßgeblich vom Klima abhängig. Grundsätzlich fördert ein hoher Humusgehalt die Wasserspeicherfähigkeit und die Infiltrationskapazität des Bodens und wirkt damit negativen Folgen des Klimawandels wie z. B. Wasserknappheit und Oberflächenabfluss entgegen. Die Humusbildung des Bodens wird unter dem Einfluss des Klimawandels sowohl fördernden als auch hemmenden Faktoren unterworfen sein. Mit steigender Bodentemperatur laufen die Mineralisierungsprozesse schneller und umfangreicher ab. Dadurch kann es zu einem Humusschwund kommen. Andererseits können die Zunahme von Trockenperioden oder die Verschiebung der Niederschlagsmengen innerhalb des Jahres die Mineralisation hemmen und dadurch zu einer Humusanreicherung führen. Die Forschung zu möglichen Auswirkungen der Klimaänderungen auf den Humusgehalt des Bodens ist zu intensivieren.



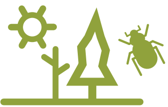
Wald und Forstwirtschaft



Steigerung Windbruchgefahr



Steigerung Waldbrandgefahr



Schädlingsbefall durch Trockenstress

Wälder sind eine unverzichtbare Lebensgrundlage. Sie beeinflussen unser Klima, die Luft und das Wasser und sind zugleich Refugien für viele Tier- und Pflanzenarten. Für den Menschen bieten sie Raum für Erholung und Freizeitgestaltung und sind eine wichtige Quelle für den nachwachsenden Rohstoff Holz. Wälder sind wichtige CO_2-Speicher und beeinflussen besonders über ihren Wasserhaushalt das weltweite Klima.

Doch auch das Klima selbst hinterlässt in unseren Wäldern seine Spuren. Temperaturen, Wasser und Trockenperioden beeinflussen das Wachstum unserer Wälder sowie die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren. Höhere Temperaturen verändern langfristig die Zusammensetzung der Waldbestände, begünstigen Schädlinge und erhöhen das Risiko für Waldbrände. Längere Trockenperioden behindern das Wachstum der Bäume. Stürme wie „Kyrill", der 2007 in Thüringen einen Schaden von mehr als 100 Millionen Euro verursachte, werden voraussichtlich häufiger und stärker auftreten.

Der Zustand und das Wachstum des Waldes hängen vom Zusammenspiel vieler Faktoren ab. Ein wichtiger Faktor ist die Länge der Vegetationsperiode. Sie könnte sich im Laufe des Jahrhunderts allmählich um bis zu sechs Wochen verlängern, vor allem in den Mittelgebirgsregionen. Das ist grundsätzlich als positiv einzuschätzen, wenn die Bäume während der Wachstumsperiode genügend Wasser zur Verfügung haben.

Wahrscheinlicher ist jedoch, dass längere Wärme- und Trockenperioden in den Sommermonaten die Wasserbilanz verschlechtern werden. Langanhaltende Trockenheit führt bei Waldbäumen zu Trockenstress, was deren Vitalität mindert und die Anfälligkeit gegenüber Schädigungen erhöht. Insbesondere Schädlinge wie Borkenkäfer, Eichenprozessionsspinner, Fichtengespinstblattwespe, Eichenwickler und Nonnenspinner, die Wärme lieben, könnten unter künftigen klimatischen Bedingungen zu noch größeren Risikofaktoren werden. Zusätzlich führen Trockenperioden zu geringeren Zuwächsen, die sich negativ auf das nutzbare Holzaufkommen auswirken werden.

Die Waldbewirtschaftung in Thüringen richtet sich seit der Wiedervereinigung auf eine hohe Strukturvielfalt aus. Ziel ist eine dem Standort angepasste Baumartenzusammensetzung und eine differenzierte Altersklassenstruktur der Waldbestände. Artenarme und wenig strukturierte Wälder werden langfristig mittels natürlicher oder künstlicher Verjüngung zu artenreichen Mischbeständen umgebaut. Die Landesregierung hat sich den Waldumbau auf mindestens 100.000 Hektar zum Ziel gesetzt. Wälder mit hoher Baumarten- und Strukturvielfalt sind den künftigen klimatischen Bedingungen und Schäden durch Insekten oder Wetterextremen besser angepasst. Auch Baumarten, die seit der letzten Eiszeit in Mitteleuropa nicht mehr heimisch sind, können beim Waldumbau eingesetzt werden. So toleriert die aus Nordamerika eingeführte Douglasie besonders gut lang anhaltende Trockenheit. Im Jahr 2012 wurden die Baumarten-Empfehlungen für Thüringen an die zu erwartende Klimaentwicklung angepasst.

Das Risiko von Waldbränden erhöht sich durch Trockenheit und eine schlechtere Wasserbilanz. Die Prognosen zeigen eine zukünftig steigende Waldbrandgefahr, besonders im nördlichen Thüringen. Gefährdet sind vor allem ungepflegte Fichten- und Kiefernwälder mit hohem Trockenastanteil und flächigem Grasbewuchs.

Starke Stürme können künftig doppelt so häufig auftreten wie jetzt. Das wird vor allem den Thüringer Wald, das Schiefergebirge und das Vogtland mit den dort häufig vorkommenden Fichtenwäldern betreffen. Hier bietet der Waldumbau eine Chance, die anfälligen Fichtenbestände gezielt mit sturmresistenteren Bäumen wie Buchen, Kiefern oder Eichen zu ergänzen oder zu ersetzen.



Handlungsempfehlungen

- *Erhaltung der Waldfunktionen durch nachhaltige, naturnahe Bewirtschaftung der Wälder sichern*
- *Fortführung des naturnahen Waldumbaus – Struktur und Alterszusammensetzung der Bäume in den Wäldern vielfältiger gestalten*
- *Forschungen zu den Folgen von Extremereignissen wie Hitze, Wassermangel und Sturm auf die heimischen Wirtschaftsbaumarten vorantreiben*
- *Baumartenempfehlungen für Thüringen an die Erkenntnisse der Klimaforschung anpassen*
- *Schäden durch Insektenbefall mit einer Ausweitung des vorbeugenden Waldschutzes begegnen*
- *bisher nicht heimische Baumarten auf ihre Anbauwürdigkeit prüfen*
- *Auswirkungen verschiedener Bewirtschaftungsformen auf den Wasserhaushalt untersuchen und Waldbewirtschaftung anpassen*

Der Klimawandel wird sich auch auf die Holzernte auswirken. Einschlag und Transport des Holzes laufen zunehmend mechanisiert ab. Die Waldbestände werden heute zwar nur noch auf schmalen Gassen mit Maschinen befahren, um Bodenverdichtung zu vermeiden. Trotzdem könnte die Befahrbarkeit dieser so genannten Rückelinien gerade in regenreichen Perioden eingeschränkt oder gar unmöglich werden. Kritisch wird dies vor allem im Winterhalbjahr, der Haupterntesaison, denn die Prognosen deuten auf mildere Winter mit mehr Niederschlägen in Form von Regen und aufgeweichten Böden hin. Das gilt vor allem für den südlichen Teil Thüringens, inklusive des Thüringer Waldes.

Handlungsempfehlungen

Forschung zu bodenschonenden Holzernteverfahren fortführen

Holzerntetechnik an Einsatz auf sensiblen Waldböden anpassen

Zeitmanagement für die Holzernte und Verkauf entsprechend der örtlichen Bedingungen flexibel gestalten



Verkehrswesen



Der Verkehr und die von ihm verursachten CO_2-Emmissionen leisten einen wesentlichen Beitrag zum Treibhauseffekt und den damit einhergehenden Klimaveränderungen. Verantwortungsbewusstes und zukunftsfähiges Handeln zielt auf eine Verkehrs- und Infrastrukturentwicklung, die Umwelt und Natur möglichst wenig beeinträchtigt. Das schließt die Vermeidung von Verkehr ebenso ein, wie den möglichst geringen Verbrauch an Verkehrsflächen und den effizienten Einsatz von Rohstoffen und Energie. Es gilt die Balance zu wahren zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung des Freistaats und einem möglichst sorgsamen Umgang mit Ressourcen jeglicher Art.

Die Verkehrsinfrastruktur und ihre Nutzer sind den jeweils herrschenden Witterungsbedingungen unmittelbar ausgesetzt. Die prognostizierten Klimaänderungen mit Hitze, Regen, Eis, Schnee und Wind wirken sich direkt auf die Verkehrswege und das Unfallrisiko aus. In jedem ausgehenden Winter ist zu beobachten, wie eindringendes und wieder gefrierendes Schmelzwasser den Straßenbelag zerstört und eine Vielzahl von Schlaglöchern hinterlässt. Im Sommer macht Hitze den Straßenbelag weich und führt unter der Last des Verkehrs zu gefährlichen Spurrillen. Das Risiko steigt umso mehr, je häufiger die Tagestemperatur im Sommer 25 Grad Celsius übersteigt.

Mit der wahrscheinlichen Klimaerwärmung werden diese Schäden zunehmen und die Risiken für die Verkehrsteilnehmer und Kosten für Reparaturen steigen. Schlaglöcher und Spurrillenbildung können nur wirksam bekämpft werden, indem die Straßen in kürzeren Intervallen gewartet und repariert werden. Vorbeugend sollten Baumaterialien eingesetzt werden, die den künftigen klimatischen Bedingungen gewachsen sind.

Eine weitere Gefahr für den Verkehr und die Infrastruktur geht direkt von Niederschlägen aus. Besonders bei extremen Wetterlagen mit starken Gewittergüssen können sich Fahrbahnen wegen des Aquaplanings schnell in Rutschbahnen verwandeln. Solche Extreme sollen nach den Modellen langfristig zunehmen. Eine funktionierende Entwässerung des Straßennetzes ist also unabdingbar. Automatisierte Warnungen vor Aquaplaning stellen eine wichtige Ergänzung dar. Im Winterhalbjahr werden Risikosituationen durch Schnee und Eis vermutlich intensiver. Die Straßenplanung und der Straßenbau müssen sich an die neuen Bedingungen anpassen.

Die mit der Klimaänderung einhergehende Zunahme von Stürmen kann die Verkehrssicherheit erheblich beeinträchtigen. Besonders gefährdet sind Brücken, offene Bergkuppen und Täler. Automatische Windmess- und Verkehrsleitsysteme können bei Bedarf die Geschwindigkeit begrenzen oder Verkehrswege ganz sperren. Windabweiser an besonders gefährdeten Brücken sollten ergänzend installiert werden.

Handlungsempfehlungen

Schadensmanagement der Verkehrswege an die Klimaentwicklung anpassen

Auswahl der Straßenbeläge stärker nach klimatischen Verhältnisse ausrichten

Straßenentwässerungssysteme an die veränderten Niederschlagsverhältnisse anpassen

windmessgestützte Verkehrsleitsysteme installieren und Brücken mit Windabweisern ausrüsten

Winterdienste auf intensivere Wetterereignisse vorbereiten



Bauwesen

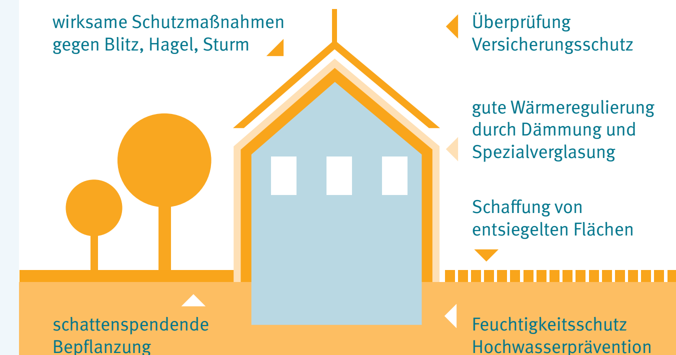
Das Bauwesen tangiert nahezu alle Lebensbereiche des Menschen. Auch das Klima steht in enger Wechselwirkung mit dem Wohnungs- und Städtebau. Die Klimabedingungen bestimmen regional unterschiedliche Bauweisen. Der Mensch sucht in Gebäuden Schutz vor Witterungseinflüssen jeder Art.

Die wahrscheinlich zunehmenden extremen Witterungsereignisse wie starke Niederschläge, Blitz, Hagel, Sturm, Schnee und Hochwasser können Gebäuden erheblichen Schaden zufügen, oder diese gar zerstören. Das stellt wachsende Anforderungen an die Bauweise und die verwendeten Baumaterialien und -technologien.

TIPP

Private und gewerbliche Gebäudeeigentümer sollten wegen der steigenden Risiken – über die Anwendung der technischen Baubestimmungen und einer ordnungsgemäßen Bauunterhaltung hinaus – ihren Versicherungsschutz überprüfen und gegebenenfalls anpassen.

Starkniederschläge und damit verbundene Hochwasser können beträchtliche Schäden an Gebäuden verursachen. Das Frühjahr 2013 bleibt vielen Thüringern in leidlicher Erinnerung. Schon bei der Bauleitplanung muss also berücksichtigt werden, wie hoch das Hochwasserrisiko für die vorgesehenen Baugrundstücke ist. Gefährdete Gebiete müssen möglichst frei von Bebauung bleiben. Andere Witterungsereignisse wie Schneelasten und starke Stürme können vor allem die Stabilität von Dachkonstruktionen gefährden. Das erfordert eine Anpassung der technischen Baubestimmungen.



Mit Blick auf den Klimawandel erlangen das Innenraumklima von Gebäuden und das Stadtklima zunehmende Bedeutung. Eine energieeffiziente Gebäudehülle vermindert nicht nur das Aufheizen des Gebäudes in den Sommermonaten, sondern senkt auch den Heizenergiebedarf im Winter. Das gilt ebenso für Neubauten wie für die Sanierung von Altbauten.

Eine gute Wärmeregulierung über Dämmung und Spezialverglasung kann den Energieverbrauch senken. Klimaanlagen in Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen oder Werkshallen müssen auf die zu erwartenden künftigen Spitzenbelastungen ausgerichtet werden.

Städtebaulich sind die Anlage von Grünflächen und das Anpflanzen von Schatten spendenden Bäumen eine Möglichkeit, sich auf steigende Temperaturen und Hitzeereignisse einzustellen. Die Städte und Gemeinden müssen mit der Anpassung der Flächennutzungs- und Bebauungspläne die Wohn- und Gewerbegebiete ökologisch und klimaangepasst gestalten. Zur Belüftung der Innenstädte sind Kaltluftschneisen zu sichern oder neu anzulegen. Zur Abkühlung der Städte tragen auch die Entsiegelung von Flächen und das Anlegen von Grünflächen und Parks bei.

TIPP

Weitere ausführliche Empfehlungen hat der ***Deutsche Städtetag*** *in dem Positionspapier vom 20. Juni 2012* ***„Anpassung an den Klimawandel – Empfehlungen und Maßnahmen der Städte“*** *veröffentlicht. Es ist unter der Adresse www.deutscherstaedtetag.de in der Rubrik Presse / Fachinformationen / Umwelt oder direkt unter http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/positionspapier_klimawandel_juni_2012.pdf zu finden.*

Handlungsempfehlungen

- *hochwassergefährdete Gebiete nicht mehr bebauen*
- *technische Baubestimmungen an die Schadensrisiken anpassen*
- *energetische Gebäudesanierung von bestehenden Gebäuden vorantreiben*
- *Neubauten ausreichend gegen Wärme und Kälte isolieren*
- *innerstädtische Grünflächen und Kaltluftschneisen erhalten und neu anlegen*
- *bei der Planung von Bebauungen stärker klimatische Faktoren berücksichtigen*

Energiewirtschaft

Die Energiewirtschaft ist einerseits eines der Schlüsselfelder für einen erfolgreichen Klimaschutz. Andererseits ist sie selbst in starkem Maße von Klimafaktoren abhängig. So sind Windkraftanlagen für mittlere Windgeschwindigkeiten optimiert. Solarthermie- und Photovoltaikanlagen erzeugen aus kurzwelliger Sonneneinstrahlung Wärme und Strom. Wasserkraftwerke sind auf einen kontinuierlichen Zufluss angewiesen. Und die Erzeugung von energetisch verwertbarer Biomasse wird unmittelbar von den Faktoren Licht, Wasser und Temperatur bestimmt. Darüber hinaus muss die Energieinfrastruktur bei extremen Wetterbedingungen funktionsfähig bleiben.

Innerhalb der erneuerbarer Energien in Thüringen hat die Windkraft mit 40,5 Prozent (2011) den zweitgrößten Anteil. Auch die Solarenergie und die Wasserkraft nehmen eine wichtige Funktion für die Versorgungssicherheit wahr. Wichtigste Quelle regenerativer Energie in Thüringen ist derzeit die Umwandlung von Biomasse in Strom und Wärme.

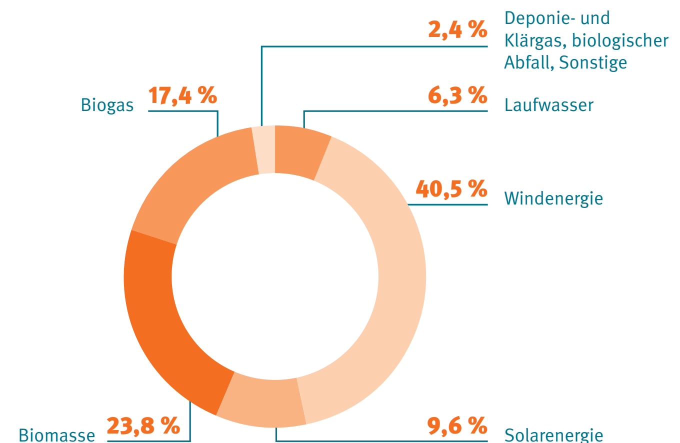


Für Windkraftanlagen ist entscheidend, wie sich der Klimafaktor Wind verändert. Die Prognosen gehen von einer flächendeckend leichten Abnahme der Windgeschwindigkeiten aus. Vor allem im Thüringer Wald werden die Windgeschwindigkeiten schon mittelfristig häufiger außerhalb des Nennleistungsbereichs der Windkraftanlagen liegen, langfristig auch im Kyffhäuser und im Unstrut-Hainich-Kreis. Die Hersteller und Betreiber von Windkraftanlagen müssen sich an veränderte Windgeschwindigkeiten anpassen.

Entscheidend für die Nutzung der Solarenergie ist die Intensität und Dauer der kurzwelligen Sonneneinstrahlung. Dabei spielen sowohl die Häufigkeit der Wolkenbildung als auch saisonale Faktoren eine Rolle. Die vor allem in den Sommermonaten zu erwartende Zunahme der Sonnenscheindauer dürfte sich positiv auf die erzeugte Energiemenge auswirken. Insgesamt könnten Photovoltaikanlagen künftig also einen größeren Anteil an der Energiegewinnung erlangen. Hingegen erwarten die Wissenschaftler kaum Auswirkungen auf die Wärmegewinnung, denn im Sommer sind die solarthermischen Anlagen bereits jetzt zu 100 Prozent ausgelastet. In den Wintermonaten wird kein nennenswerter Leistungszuwachs erwartet.

Für die Gewinnung von Energie und Investitionsentscheidungen sind räumlich hochaufgelöste Wind- und Solarpotentialstudien für Thüringen nötig. Da die Energiegewinnung aus Windkraft und Sonnenlicht starken Schwankungen unterliegt, gewinnen geeignete Speicher eine immer größere Bedeutung. Denkbar sind dafür weitere Marktanreize und Förderprogramme.

Prozentuale Verteilung erneuerbaren Stromerzeugung (Endenergie) in Thüringen 2011





Bei der Wasserkraft liegen die leistungsstärksten Anlagen in den Einzugsgebieten von Saale und Werra. Besondere Bedeutung haben die Pumpspeicherwerke als Speicher und Puffer für die Versorgungssicherheit von Wirtschaft und Bevölkerung. Diese Funktion hängt von den Wasserständen und den Niederschlagsmengen des Einzugsgebiets ab. Lang anhaltende Trockenperioden können die Wasserstände so stark sinken lassen, dass die Anlagen nicht mehr zur Energiegewinnung genutzt werden können.

Der Klimawandel beeinflusst auch den Energiebedarf. Im Zuge allgemein steigender Durchschnittstemperaturen könnte sich die Anzahl der Heiztage flächendeckend deutlich verringern. Das gilt vor allem für die nördlichen und östlichen Teile Thüringens, in denen mit Erfurt, Jena und Gera die bevölkerungsreichsten und damit die verbrauchsstärksten Räume des Freistaats liegen. Hier bestehen Chancen auf einen sinkenden Energieverbrauch im Winterhalbjahr. Demgegenüber wird der Bedarf an Kühlenergie wegen des allgemeinen Temperaturanstiegs und längerer Hitzeperioden im Sommerhalbjahr wachsen.

Häufigere extreme Wetterereignisse beeinträchtigen die Sicherheit der Energieversorgung. Oberirdische Leitungen können durch extreme Stürme, Schnee- und Eislasten oder durch umstürzende Bäume beschädigt werden. Mit der zunehmenden Zahl von Sturmtagen und wachsender Intensität erhöht sich das Risiko von Schäden an der kritischen Energieinfrastruktur. Deshalb müssen die Anforderungen an die Statik von Stromleitungen geprüft werden.

Handlungsempfehlungen

- *hochaufgelöste Potentialstudien für die Träger erneuerbarer Energien (Sonne, Wind) erarbeiten*
- *Entwicklung von Speichertechnologien für Energie und Wärme vorantreiben*
- *beim Bau kritischer Infrastrukturen die Robustheit gegenüber Klimaveränderungen prüfen*
- *Wasser- und Pumpspeicherkraftwerke durch Niedrigwassermanagement und nachhaltiges Grundwassermanagement steuern*
- *passiven, energieeffizienten Wärmeschutz von Gebäuden gegenüber technischer Gebäudekühlung bevorzugen*
- *statische Anforderungen an Energieleitungen an die klimatische Entwicklung und Wetterextreme anpassen*

Katastrophenschutz

Hochwasser wie an der Elbe im Jahr 2002 oder in Thüringen in den Jahren 2003, 2007 und 2013 machen deutlich, welche Bedeutung der Katastrophenschutz hat. Derartige Ereignisse werden angesichts des Klimawandels voraussichtlich zunehmen. Dabei spielen lang anhaltender Starkregen oder Stürme eine besondere Rolle. Um die Gefahren abzuwenden und die Folgen für die Bevölkerung, die Wirtschaft und die Infrastruktur zu mildern, ist der schnelle und koordinierte Einsatz von Behörden und Hilfskräften über die Grenzen von Gemeinden, Landkreisen und Ländern hinaus entscheidend. Das stellt den Katastrophenschutz künftig vor neue Herausforderungen. Zwar ist er bereits jetzt grundsätzlich in der Lage, angemessen auf extreme Wetterereignisse zu reagieren, doch könnte eine Häufung solcher Ereignisse den Katastrophenschutz materiell wie personell an seine Grenzen bringen. Daher muss es künftig darum gehen, die hohe Qualität des Katstrophenschutzes für die Zukunft zu sichern. Dazu sind effektive Systeme zur Warnung vor klimabedingten Gefahren zu etablieren.

Um handlungsfähig zu sein, wurden die Hauptgefährdungen für Thüringen im Jahr 2004 erstmals nach einem bundeseinheitlichen Schlüssel identifiziert. Dabei gibt es vor allem bei den Themen Hochwasser/Staudammbruch, Extremwetterlagen, Flächenbrände und Massenanfälle von Verletzten auf Straßen und Schienen einen direkten Zusammenhang zu klimatischen Erscheinungen.

Die Katastrophenschutz-Einheiten selbst können vom Ausfall kritischer Infrastrukturen oder durch hitzebedingte Überlastung des Personals betroffen sein. Die Leistungsfähigkeit des Personals wird möglicherweise in den Sommermonaten durch Hitzeereignisse stärker eingeschränkt sein. Auch mit Blick auf den demographischen Wandel bedarf es verstärkter Anstrengungen zur Gewinnung und Förderung von Nachwuchs. Für die vom Katastrophenschutz benötigte kritische Infrastruktur (z. B. Stromleitungen) besteht zukünftig durch einzelne Sturm- und Schneeereignisse ein erhöhtes Ausfallrisiko. Darauf muss der Katastrophenschutz vorbereitet sein.

Handlungsempfehlungen

- *Gefährdungen kontinuierlich auf Kreisebene unter Berücksichtigung des Klimawandels abschätzen*
- *effektive Systeme zur Warnung vor klimabedingten Gefahren etablieren*
- *Einsatzplanung, organisationsübergreifende Zusammenarbeit und personelle Ausstattung optimieren*
- *Ehrenamt in der Gefahrenabwehr stärken*

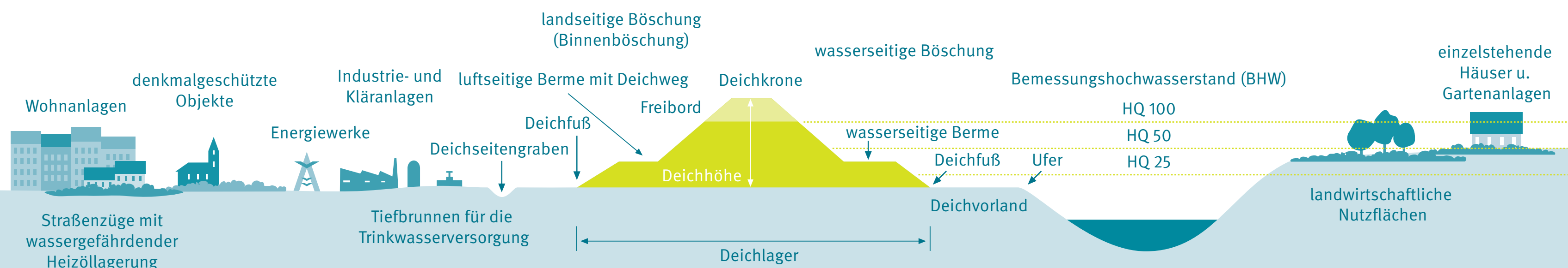
Raumordnung und Landesplanung

Der Klimawandel wird die naturnahen und kulturell geprägten Lebensräume in Thüringen beeinflussen. Landschaften könnten sich stärker als bisher durch unterschiedliche Landnutzungsansprüche verändern, natürliche Ressourcen in Quantität und Qualität beeinträchtigt oder sogar gefährdet werden. Klimaschutz- und Energieziele würden weit mehr als bisher mit anderen Landnutzungszielen konkurrieren. Der Raumordnung und Landesplanung kommt daher die Aufgabe zu, verschiedene Ansprüche an den die Umwelt miteinander zu vereinbaren.

Das in Neuaufstellung befindliche Landesentwicklungsprogramm (LEP 2025) des Freistaats Thüringen steckt den strategischen Planungshorizont der Raumordnung und Landesplanung im Freistaat Thüringen von etwa 15–20 Jahren ab.

Die Raumordnung und Landesplanung sieht sich mit Blick auf die Klimafolgenanpassung der großen Herausforderung gegenüber, die Einzelinteressen der klimasensitiven Handlungsfelder gegeneinander abzuwägen und auszugleichen. Einen wesentlichen Einfluss haben beispielsweise die von der Energiewende ausgelösten Entwicklungen. Insbesondere Wind- und Solarparks benötigen oft große Flächen. Aber auch die Netzausbauplanung des Bundes muss in die Landesplanung integriert werden. Dieses gilt ebenso für Verkehrsinfrastrukturprojekte.

Maßnahmen zum Hochwasserschutz am Beispiel eines Deichaufbaus.



Aufbau eines Monitoring-Systems

Mit der IMPAKT-Studie sind zum ersten Mal detaillierte Klimadaten für Thüringen räumlich hoch aufgelöst zusammengestellt worden. Die Thüringer Klimaagentur wird die Klimaentwicklung im Freistaat auch weiterhin mit Messwerten erfassen, dokumentieren und fortschreiben. Mit einem prozessbegleitenden Monitoring auf der Grundlage definierter Indikatoren sollen Fehlentwicklungen im Anpassungsprozess vermieden werden.

Das Monitoring darf sich allerdings nicht auf die Erfassung von Klimadaten begrenzen. Permanent überprüft werden muss auch, ob die vorhergesagten Veränderungen auch eintreffen, ob die empfohlenen Anpassungsmaßnahmen umgesetzt wurden und ob sie ihren Zweck erfüllt haben. Wichtig für das Monitoring ist es, den zusätzlichen Aufwand bei der Datenerhebung so gering wie möglich zu halten. Verwendet werden sollten ausschließlich fortschreibbare Datenreihen sowie bereits bestehende Monitoringsysteme und Datenbanken.



Fazit und Ausblick

Mit der Vorstellung des Thüringer Klima- und Anpassungsprogramms 2009 und seiner Fortschreibung hat der Freistaat Thüringen den Anpassungsprozess an die Folgen des Klimawandels in Thüringen eingeleitet und verstetigt. Das „Integrierte Maßnahmenprogramm zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Freistaat Thüringen“ (IMPAKT) und die mit ihm verknüpfte Bereitstellung von räumlich hochaufgelösten Klimamodelldaten ist die konsequente Fortsetzung dieses Weges. Thüringen verfügt nun über ein umfangreiches und wissenschaftlich fundiertes Paket an Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Als nächstes sind die Prioritäten für die Umsetzung der einzelnen, hier beschriebenen Maßnahmen festzulegen. Um den Aufwand zu begrenzen, sind Synergieeffekte zwischen den einzelnen Handlungsfeldern zu berücksichtigen.

Die Anpassungsempfehlungen von IMPAKT stützen sich auf den aktuellen Erkenntnisstand. Die Weiterentwicklung dieser Ansätze auf der Basis neuer Erkenntnisse zum Klimawandel ist die große Herausforderung für die kommenden Jahre.

Glossar

IPCC

Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC; Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen), im Deutschen oft als Weltklimarat bezeichnet, wurde im November 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) ins Leben gerufen. Hauptaufgabe des – der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) zugeordneten – Ausschusses ist es, Risiken der globalen Erwärmung zu beurteilen und Vermeidungsstrategien zusammenzutragen.

WMO

Die World Meteorological Organization, kurz WMO ist eine Fachorganisation der Vereinten Nationen mit Sitz in Genf. Sie ist die wichtigste internationale Organisation, was den Zustand und das Verhalten der Erdatmosphäre, deren Interaktionen mit den Ozeanen, das Klima und die Verteilung der Wasserressourcen anbelangt.

Klima

Unter Klima versteht man die Gesamtheit aller meteorologischen Vorgänge, die jeweils für den Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort zuständig sind. Es schließt die für diesen Ort möglichen Wetterzustände sowie ihre Abfolge und Schwankungen im Jahresverlauf ein. Das IPCC definiert das Klima als das „durchschnittliche Wetter“, im engeren Sinne als eine statistische Beschreibung verschiedener quantitativer Zustände (in erster Linie Temperatur, Niederschlag und Wind) und ihrer Veränderungen über verschiedene Zeiträume, von Monaten bis zu Millionen von Jahren. Als klassische Periode zur Beschreibung des Klimas wird nach der Definition der WMO ein Zeitraum von 30 Jahren zugrunde gelegt.

ppm

Parts per million (ppm, zu Deutsch „Teile von einer Million“). Diese Einheit wird in der Wissenschaft für den millionsten Teil verwendet, so wie Prozent (%) für den hundertsten Teil steht. 280 ppm CO_2 bedeutet somit, dass 280 CO_2-Moleküle in einer Million Luftmoleküle vorhanden sind.

FSME

FSME (abgekürzt für Frühsommer-Meningoenzephalitis) wird von Viren ausgelöst, die Zecken übertragen. Bei einem Drittel der Infizierten bildet sich eine Erkrankung aus. Davon wiederum entwickelt jeder Dritte eine schwere Infektion, die mit der Entzündung des Gehirns oder der Hirnhäute einhergeht und zum Tode führen kann. Eine Therapie ist schwierig. In ausgewiesenen Risikogebieten wie in Teilen Thüringens hilft eine vorbeugende Impfung, das Risiko einer Infektion zu verringern.

Borreliose

Borreliose wird durch Bakterien ausgelöst, die ebenfalls Zecken übertragen können. Die Krankheit ist flächendeckend in ganz Deutschland verbreitet, beginnt mit Hautrötungen und kann zu Nervenschmerzen, Gelenkentzündungen und Herzerkrankungen führen. Die Diagnose ist schwierig, weil die Symptome denen anderer Erkrankungen ähneln. Etwa 20 Prozent der Infizierten entwickeln chronische Erkrankungen. Im Anfangsstadium kann die Borreliose gut mit Antibiotika behandelt werden, die chronischen Spätformen sind dagegen nur schwer zu kurieren.

Kritische Infrastruktur

Kritische Infrastruktur bezeichnet Bundesorganisationen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden.

Impressum

Herausgeber:
Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz
- Stabsstelle Presse, Öffentlichkeitsarbeit, Reden -
Beethovenstraße 3, 99096 Erfurt
Telefon: +49 361 37 99922, Fax: +49 361 37 99950
E-Mail: poststelle@tmlfun.thueringen.de

Gestaltung: donnerandfriends.de
Druck: druckerei-multicolor.com
Bildnachweis: Titelbild: Dr. Kai Pfannschmidt, Inhalt: TMLFUN, donner+friends, © Michael Schütze - Fotolia.com, © AleksandarNakic - istockphoto.com, © HusarK - istockphoto.com, © inigocia - Fotolia.com, © 4774344sean - istockphoto.com, © Mr Twister - Fotolia.com, © vom - Fotolia.com

Diese Druckschrift wird von der Thüringer Landesregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Arten von Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Copyright:
Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.

Leitbild TMLFUN unter: www.thueringen.de/th8/tmlfun/haus/leitbild

